

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09145933  
PUBLICATION DATE : 06-06-97

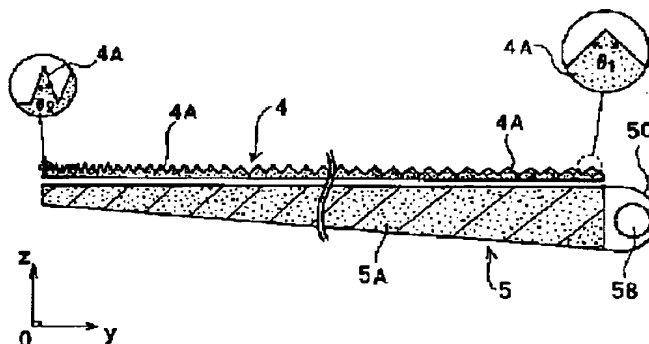
APPLICATION DATE : 27-11-95  
APPLICATION NUMBER : 07307148

APPLICANT : HITACHI ELECTRON DEVICES KK;

INVENTOR : MASHINO NAOHIRO;

INT.CL. : G02B 6/00 F21V 8/00 G02B 5/02  
G02F 1/1335 G09F 9/00

TITLE : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make the luminance uniform by gradually decreasing the vertical angles of projection streaks formed on the surface of a prism sheet, interposed between a back light unit and a liquid crystal display panel, which faces the liquid crystal panel, as going far from the light source.

SOLUTION: The prismatic projection streaks 4A, formed on the surface of the prism sheet 4 which faces the liquid crystal display panel (opposite surface from the surface facing the back light unit 5) gradually decrease in vertical angle from an angle  $\theta_1$  to an angle  $\theta_2$  as the distance from a cold cathode-ray tube 5B is larger. Light which is projected from the light guide plate 5A of the back light unit 5 at an angle to the perpendicular to the light guide plate 5A is refracted by a corresponding projection 4A on the prism sheet 4 and projected along the perpendicular. Consequently, the light can be transmitted through the liquid crystal display panel in the perpendicular direction over the entire area and the luminance of the light can be made uniform.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-145933

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1		G 0 2 B 6/00	3 3 1
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 Z
G 0 2 B 5/02			G 0 2 B 5/02	C
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
G 0 9 F 9/00	3 3 2		G 0 9 F 9/00	3 3 2 B
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-307148

(22) 出願日 平成7年(1995)11月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233561

日立エレクトロニックデバイス株式会社

千葉県茂原市早野3350番地

(72) 発明者 穴吹 桃子

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 西山 清一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

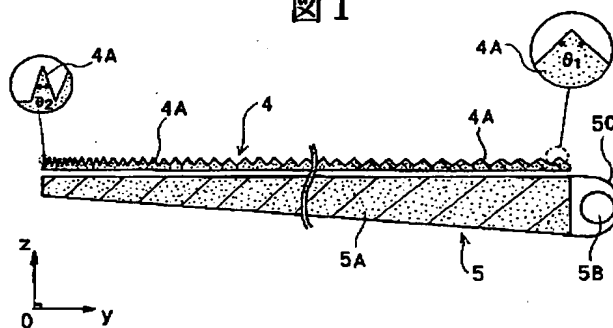
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示パネルの表示面においてバックライトユニットから透過させる光の輝度を均一にする。

【解決手段】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のy方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シート的一方の面にy方向に平行なプリズム状の凸条がx方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートは、その凸条が液晶表示パネルと対向する面に形成されているとともに、前記光源からx方向へ遠ざかるにつれ前記凸条の頂角が順次小さくなっている

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のx方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シート的一方の面にx方向に平行なプリズム状の凸条がy方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートは、その凸条が液晶表示パネルと対向する面に形成されているとともに、前記光源からy方向へ遠ざかるにつれ前記凸条の頂角が順次小さくなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のx方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シート的一方の面にx方向に平行なプリズム状の凸条がy方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートは、その凸条がバックライトユニットと対向する面に形成されているとともに、前記光源からy方向へ遠ざかるにつれ前記凸条の頂角が順次大きくなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のx方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シート的一方の面にx方向に平行なプリズム状の凸条がy方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートはそのy方向の中央部とその両脇の凸条の形状が異なっており、中央部の凸条は、その頂角からの垂線に対して対称的な形状をなしているのに対して、両脇部の凸条は、その頂角からの垂線に対して前記中央部から遠く側の角度が大きくなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のx方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成

され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートはその一方の面にプリズム状の凸条が並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートは、その凸条の延在方向が透明シートの四隅の領域とこの四隅を除く他の領域とで異なっており、該四隅の領域の凸条は、その凸条に沿った方向と垂直な方向が前記他の領域側に指向するように形成されているのに対して、他の領域の凸条は、y方向に平行に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 プリズムシートの四隅に設けられた凸条は他の領域側に近づくにつれてその頂角が順次大きくなっていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のx方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シート的一方の面にx方向に平行なプリズム状の凸条がy方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記導光板は、液晶表示パネルと反対側の面に光集光用のドット状の複数の球面体が形成されているとともに、これら各球面体は導光板からの光に対して散乱がなされない構成となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 ドット状の複数の球面体は、インクの印刷によって形成され、かつ、該インクには光散乱物質が含まれていないことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項8】 ドット状の複数の球面体は、導光板と同一の材料からなり、かつ、該導光板と一体に形成されていることを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項9】 ドット状の複数の球面体は、成形による導光板の形成の際に同時に形成されることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項10】 ドット状の複数の球面体は、導光板の表面を加工することによって形成されることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項11】 バックライトユニットと液晶表示パネルとの間には、拡散シートが設けられていない構成となっていることを特徴とする請求項6ないし10記載のうちのいずれか記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、いわゆるバックライト方式と称される液晶表示装置

に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】いわゆるバックライト方式と称される液晶表示装置は、液晶層を介して互いに対向配置された一対の透明基板を外囲器として備える液晶表示パネルの背面に、バックライトユニットを配置させて構成されている。

【0003】そして、液晶表示パネルは、その主表面において、前記液晶層に光透過の程度をそれぞれ独立に変調できる多数の画素がマトリックス状に配置されて表示部が構成されているとともに、この表示部に前記バックライトユニットからの放射光を透過できるように構成されている。

【0004】そして、バックライトユニットから液晶表示パネルへの光の集光性を向上させるために、該バックライトユニットと液晶表示パネルとの間にいわゆるプリズムシートを配置させたものが知られている。

【0005】また、バックライトユニットは、液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板のたとえば $y$ 方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、該導光板の液晶表示パネルと反対側の面にてドット状の複数の球面体がインクの印刷によって形成されたものが知られている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成された液晶表示装置において、バックライトユニットそれ自体から照射される光は、その照射領域の全域にわたって輝度が均一であるにも拘らず、そのバックライトユニットから液晶表示パネルを介して透過される光は、該液晶表示パネルの表示面において均一でないという問題が指摘されるに至った。

【0007】具体的には、液晶表示パネルの表示面のうちその四隅において輝度が低くなっていたり、また、全体的に観て、バックライトユニットの光源から遠ざかる領域において輝度が低くなっていたりしているという点が挙げられている。

【0008】本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、液晶表示パネルの表示面においてバックライトユニットから透過させる光の輝度を均一にできる液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0010】すなわち、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示面に光を透過させるためのバックライトユニットとを備え、このバックライトユニットは前記液晶表示パネルに対向して配置される導光板とこの導光板の $x$ 方向に延在する一側端面に沿って配置される光源とから構成され、かつ、該バックライトユニットと液晶表

示パネルとの間にプリズムシートが介在され、このプリズムシートは透明シートの一方の面に $x$ 方向に平行なプリズム状の凸条が $y$ 方向に並設されて形成された構成となっている液晶表示装置において、前記プリズムシートは、その凸条が液晶表示パネルと対向する面に形成されているとともに、前記光源から $y$ 方向へ遠ざかるにつれ前記凸条の頂角が順次小さくなっていることを特徴とするものである。

【0011】このように構成された液晶表示装置は、そのバックライトユニットの導光体から出射される光の該導光体の垂線に対する角度が光源から遠のくに従って大きくなってしまふことが原因で、液晶表示パネルを介して透過される光の輝度が小さくなってしまふことに基づいてなされたものである。

【0012】バックライトユニットと液晶表示パネルとの間に介在されるプリズムシートとして、その凸条が液晶表示パネルと対向する面に形成され、かつ、この凸条の頂角が前記光源から遠ざかるにつれ順次小さくすることによって、前記導光体から該導光体の垂線に対して角度を有して照射された光を、該角度に応じた角度でプリズムシートの凸条に入射させることにより、該垂線に沿った方向へプリズムシートから出射させるようにしている。

【0013】このため、液晶表示パネルには、その全域（少なくとも表示面）に対して垂線方向から光が透過させる構成とすることから、その光の輝度を均一にすることができるようになる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

**実施例1.** 図2は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示した分解斜視図である。

【0015】同図において、まず液晶表示パネル1がある。この液晶表示パネル1は、液晶層を介して互いに対向配置される一対の透明基板を外囲器とし、その主表面において、前記液晶層に光透過の程度をそれぞれ独立に変調できる多数の画素がマトリックス状に配置されて表示部が構成されている。

【0016】また、この液晶表示パネル1の周囲にはこの液晶表示パネル1の前記各画素における光透過を変調駆動させるための外部回路が備えられ、この外部回路は、各種の電子部品を搭載するプリント基板2と、このプリント基板2と前記液晶表示パネル1との間で接続される複数の液晶駆動IC3とで構成されている。

【0017】そして、液晶表示パネル1の背面側にはプリズムシート4を介してバックライトユニット5が配置されている。このバックライトユニット5は、液晶表示パネル1の表示部においてその背面側から前方側（観察側）へ光透過させるための光源となるもので、液晶表示パネル1とほぼ同じ大きさの導光板5Aと、この導光板5Aの一側端面側にこの一側端面に沿って配置された冷

陰極線管5Bと、この冷陰極線管5Bからの光を導光板5Aの前記側端面側へ導く反射板5Cとから構成されている。

【0018】このようなバックライトユニット5は、導光板5内に導かれた冷陰極線管5Bの光が導光板5内で全反射しながら液晶表示パネル1と対向する表面から該液晶表示パネル1側に照射されるようになっている。なお、前記プリズムシート4は、導光板5Bからの光が散乱することなく液晶表示パネル1側へ集光させるために設けられているもので、少なくとも一方の面にプリズム状の凸状が形成された構成となっている。

【0019】そして、液晶表示パネル1はモールド基材6の前面部から位置決め配置され、さらに、プリズムシート4およびバックライトユニット5は前記モールド基材6の後方部から位置決め配置されることによって、それらの位置関係が固定保持されるようになっている。

【0020】一方、液晶表示パネル1の前方部には、該液晶表示パネル1の表示部を露呈させる開口が設けられた上フレーム7を備えるとともに、バックライトユニット5の背面部には下フレーム8を備え、これら上フレーム7と下フレーム8は例えばかしめによって互いに結合されている。

【0021】図1は、図2のI-I線における断面図であり、前記プリズムシート4の構成をバックライトユニット5との関係で示した断面図である。

【0022】同図において、プリズムシート4におけるプリズム状の凸状4Aは、液晶表示パネルと対向する面（バックライトユニット5と対向する面と反対側の面）に形成されており、この凸条4Aは冷陰極線管5Bの方向（図中x方向）に平行に、かつ該冷陰極線管5Bに遠ざかるにつれ、その頂角が、図中に示すように角度 $\theta_1$ から角度 $\theta_2$ というように、順次小さくなって構成されている。

【0023】このように構成した場合、図3に示すように、バックライトユニット5の冷陰極線管5Bから導光体5Aに導かれてプリズムシート4側へ出射される光は、このプリズムシート4によって該導光板5Aの主表面に対する垂線にほぼ沿った方向に出射されるようにすることができる。

【0024】ここで、従来のプリズムシート4'を用いた場合の光の経路を示した対応図を図4に示している。同図において、導光板5の主表面からの出射光は、冷陰極線管5Bから遠のくに従い、該主表面に対する垂線に対して徐々に傾く傾向にあるが、この傾向は前記プリズムシート4'を介した後によってもそのまま維持されるようになっている。従来のプリズムシート4'は、それら凸状4A'の頂角が全て一定であったからである。このような場合、液晶表示パネル1面において冷陰極線管5Bから離れる領域において輝度が低下することは免れ得なかった。

【0025】これに対して、本実施例では、プリズムシート4によって、導光体5Aからこの導光体5Aの垂線に対して角度を有して出射された光を、プリズムシート4の対応する凸状4Aによって、該角度に応じた角度で屈折させることにより、該垂線に沿った方向へ出射させるようにしている。

【0026】このため、液晶表示パネル1には、その全域（少なくとも表示面）に対して垂線方向から光が透過させる構成とできることから、その光の輝度を均一にすることができるようになる。

【0027】実施例2. 図5は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部構成図であり、図1と対応した図となっている。

【0028】図1と異なる構成は、プリズムシート4にあり、その凸条4Aがバックライトユニット5と対向する面に形成されているとともに、この凸条4Aの頂角が前記光源からy方向へ遠ざかるにつれ順次大きくなっている。すなわち、図1に示したプリズムシート4をそのx方向辺を中心にして裏返しして配置させていることにある。

【0029】このように構成した場合でも、図1に示した場合と同様に、液晶表示パネル1には、その全域（少なくとも表示面）に対して垂線方向から光が透過させる構成とできることから、その光の輝度を均一にすることができるようになる。

【0030】実施例3. 図6は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部構成図であり、図2のVI-VI線における断面図である。

【0031】前記プリズムシート4はそのx方向における中央部Wとその両脇部wのそれぞれ凸条4Aの形状が異なっていることにある。すなわち、中央部Wにおける凸条4Aは、その頂角からの垂線に対して対称的な形状をなしているのに対して、両脇部wの凸条4Aは、その頂角からの垂線に対して前記中央部W側の角度が $\theta_3$ で、該中央部W側から遠のく側の角度が $\theta_4$ （ $>\theta_3$ ）となっている。換言すれば、両脇部wの凸条4Aは、その頂角からの垂線に対して前記中央部W側から遠のく側の角度が大きくなっている。

【0032】このようにした場合、冷陰極線管5Bに近い領域では、導光板5からその主表面に対する垂線から大きな傾きを有さず出射することから、プリズムシート4における凸条4Aの前記形状によって大きな屈折をおこさないようにでき、また、冷陰極線管5Bに遠い領域では、導光板5からその主表面に対する垂線から大きな傾きを有して出射することから、プリズムシート4における凸条4Aの前記形状によって大きな屈折をおこすようにできる。

【0033】このことから、液晶表示パネル1には、その全域（少なくとも表示面）に対して垂線方向から光が透過させる構成とできることから、その光の輝度を均一

にすることができるようになる。

【0034】なお、この実施例では、プリズムシート4のx方向における中央部Wを除く両脇部wの凸条4Aを、それぞれ同じ形状としたものであるが、これに限定されず、図1に示した構成を加味するような形状としてもよい。すなわち、冷陰極線管5Bから遠ざかるに従い凸条4Aの頂角を小さくしていく（この場合、それぞれの凸条の頂角からの垂線に対して中央部Wから遠のく側の角度が大きくなっている条件はそのまま残している）ようにしてもよい。

【0035】**実施例4.** 図7は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部構成図であり、図6と対応した図となっている。

【0036】図1と異なる構成は、図6に示したプリズムシート4をそのx方向辺を中心にして裏返しして配置させていることにある。

【0037】このように構成した場合でも、図6に示した場合と同様に、液晶表示パネル1には、その全域（少なくとも表示面）に対して垂線方向から光が透過させる構成とできることから、その光の輝度を均一にすることができるようになる。

【0038】また、この場合にも、図5に示した構成を加味し、冷陰極線管5Bから遠ざかるに従い凸条4Aの頂角を大きくしていくようにしてもよいことはもちろんである。

【0039】**実施例5.** 図8に示すプリズムシート4は、その主表面の領域において、その凸条4Aの延在方向が四隅における領域とこの四隅を除く他の領域とで異なっており、該四隅の領域の凸条4Aは、その凸条4Aに沿った方向と垂直な方向が前記他の領域側に指向するように形成されているのに対して、他の領域の凸条4Aは、y方向に平行に形成されている。

【0040】このように構成されたプリズムシート4は、バックライトユニット5から液晶表示パネル1側へ出射される光が、該バックライトユニット5の四隅において、輝度が小さい場合において特に有効に作用するものであり、中央部に対する四隅の輝度劣化を防止することができるようになる。

【0041】このようなパターンの凸条4Aが形成されたプリズムシート4は、その凸条4Aが液晶表示パネル1側、あるいはバックライトユニット5側へ対向するようにしてもよいが、この場合、それぞれ図1および図5に示した構成を加味するようにしてもよいことはいうまでもない。

【0042】**実施例6.** 図9は、バックライトユニット5の構成を示す断面図であり、導光体5A内の冷陰極線管5Bからの光を効率よく液晶表示パネル1側へ導くため、導光体5Aの該液晶表示パネル1と反対側の主表面に形成される集光用のドット状の複数の球面体10が形成されているとともに、これら各球面体10は導光板か

らの光散乱がなされない構成となっている。

【0043】このように球面体10が形成されているのは、次に説明する理由からである。まず、図10は、導光板5Aから出射させる光のプリズムシート4内の経路を示している。この図から明らかなように、プリズムシート4から出射させる光の指向性を良好にするためには、導光板5Aから出射される光の散乱性を抑制させ、図中B<sub>2</sub>からなる光束のみを残して、B<sub>1</sub>からなる光束を無くすようにすることが好適となる。

【0044】このように、導光板5Aから出射させる光の集光性（光散乱を無くした光の意味）を向上させることによって、導光板5Aの主表面における各領域に対応するプリズムシート4の凸条4Aの形状を一義的に決定できるという効果を奏するようにできる。

【0045】ここで、光散乱がなされないドット状の複数の球面体10の構成としては、（1）インクの印刷によって形成され、かつ、該インクには光散乱物質が含まれていないもの（たとえばアクリル系樹脂のみからなる）を用いる。（2）導光板5Aと同一の材料からなり、かつ、該導光板5Aと一体に形成する。たとえば、成形による導光板5Aの形成の際に同時に形成する場合である。（3）導光板の表面を加工することによって形成する場合がある。

【0046】図11は、上記（1）を適用したバックライトユニット5におけるインク内の光散乱剤の濃度と導光板出射光分布との関係を示したグラフである。ここで、導光板出射光分布とは、導光板5Aの主表面のy方向における出射光の傾き角度 $\theta$ を示し、冷陰極線管5B側の回り角度を0°から180°に取っている。図中実線に示す特性は、光散乱剤を含まないインクを適用した場合を示し、光の集光性がかなり向上していることが判明する。なお、図中一点鎖線に示す特性は、従来のインクを用いた場合を、また、点線に示す特性は、光散乱剤を多量に含有させたインクを用いた場合を示している。

【0047】また、このような構成からなるバックライトユニット5を用いて、光散乱を抑制する目的をはたす場合、このバックライトユニット5と液晶表示パネル1との間には、いわゆる拡散シートを介在させることのない構成とするのが好ましいことはいうまでもない。

【0048】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、その液晶表示パネルの表示面においてバックライトユニットから透過させる光の輝度を均一にすることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す要部断面図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す全体斜視図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の効果を示す説明図

である。

【図4】図3の説明における効果を比較する従来の構成における作用図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図7】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図8】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す

要部断面図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

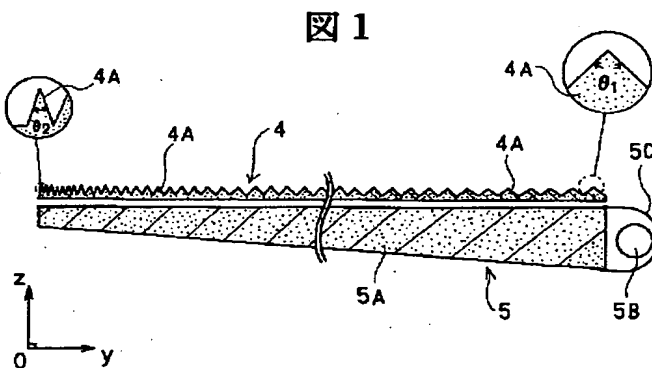
【図10】図9に示した構成にする理由を示す説明図である。

【図11】図9に示した構成の効果を示す実験データである。

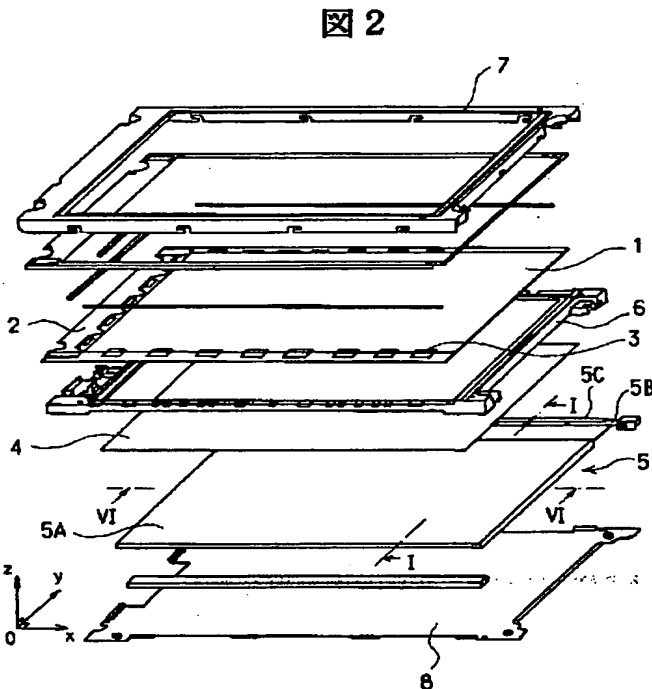
【符号の説明】

4……プリズムシート、4A……凸条、5……バックライトユニット、5A……導光板、5B……冷陰極線管。

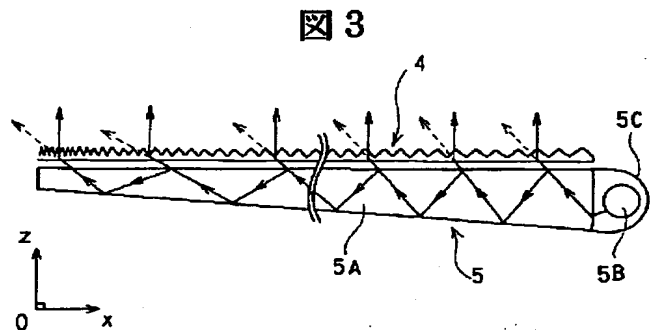
【図1】



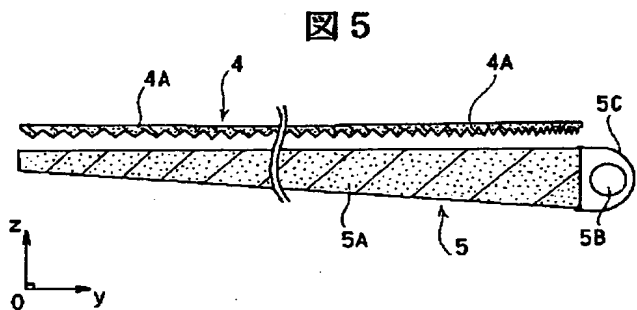
【図2】



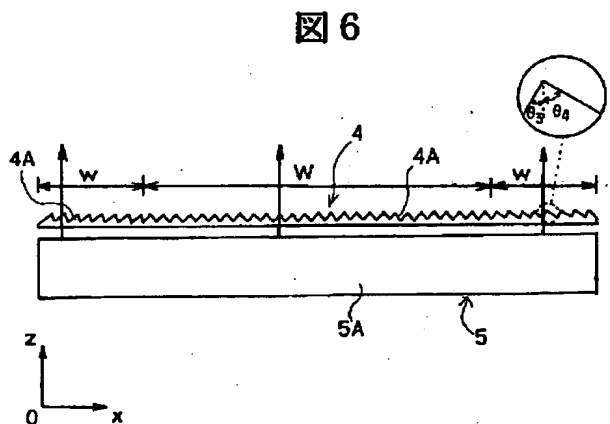
【図3】



【図5】

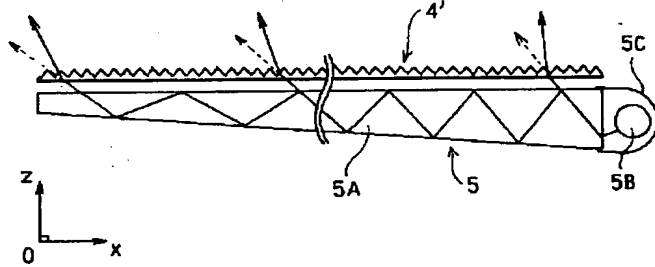


【図6】



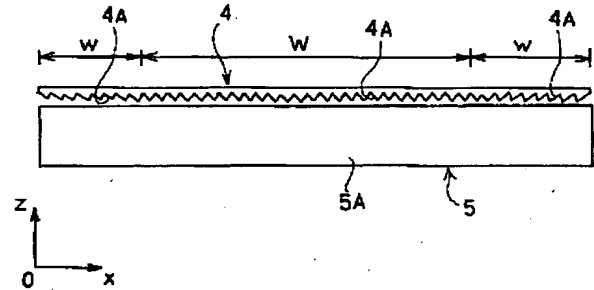
【図4】

図4



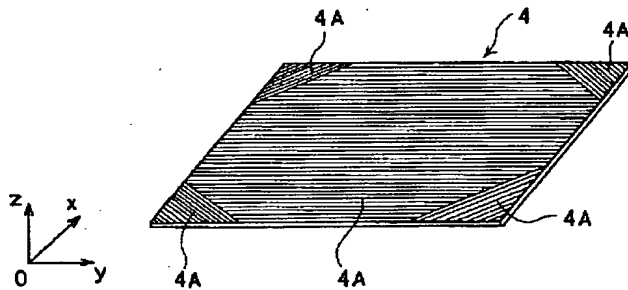
【図7】

図7



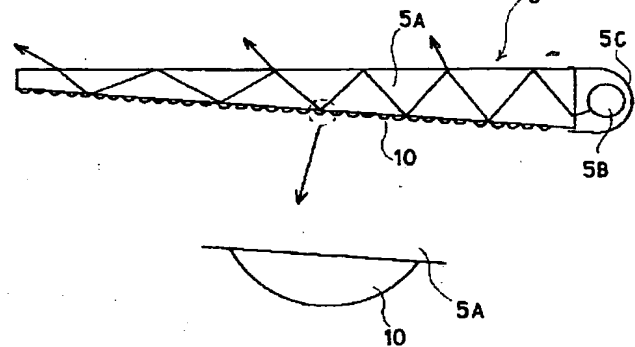
【図8】

図8



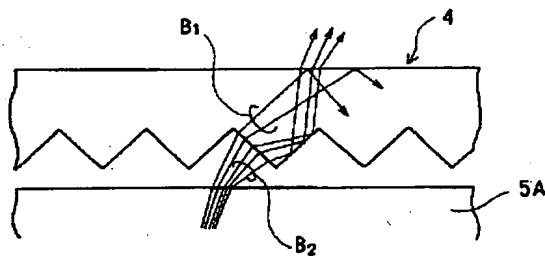
【図9】

図9



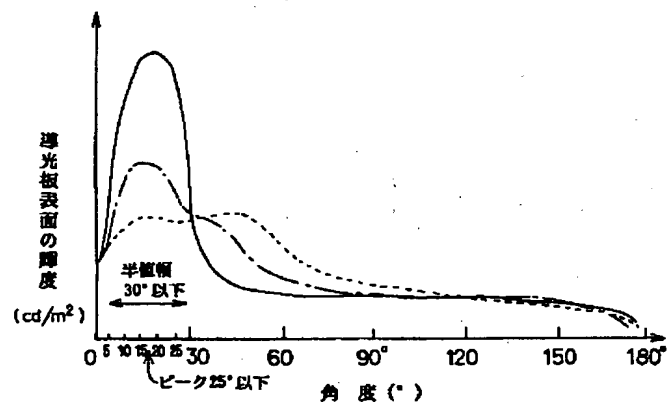
【図10】

図10



【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 ▲真▼篠 直寛  
千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクト  
ロニックデバイス株式会社内